

Über die keimfeindliche Wirkung
eines in der zahnärztlichen Praxis
verwendeten
organischen Quecksilberpräparates

HORST ROHWEDER

Aus der Abteilung für konservierende Zahnheilkunde
(Leiter: Prof. Dr. Dr. Marie Schug-Kösters) der Klinik für
Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität München.
(Vorstand: Prof. Dr. Dr. Josef Heiß)

Über die keimfeindliche Wirkung
eines in der zahnärztlichen Praxis
verwendeten
organischen Quecksilberpräparates

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

HORST ROHWEDER

aus

Augsburg-Haunstetten



Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Referent: Prof. Dr. Dr. Schug-Kösters

Dekan: Prof. Dr. Büngeler

Tag der mündlichen Prüfung: 7. November 1957

Meinen lieben Eltern gewidmet

INHALTSANGABE

Einleitung	Seite 7
Problemstellung	Seite 8
Material und Methodik	Seite 9
Experimente	Seite 13
Zusammenfassung und Besprechung der Ergebnisse	Seite 39
Literatur	Seite 43
Lebenslauf	Seite 45



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555411_0042

EINLEITUNG

Die keimfeindliche Wirkung der organischen Desinfizientien auf Quecksilbergrundlage interessieren in den letzten Jahrzehnten vorherrschend bei den Problemen der Desinfektion und Sterilisation, sowie bei gewissen therapeutischen Maßnahmen.

Mir wurde zur Aufgabe gestellt, das Phenylquecksilberborat einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen, im besonderen Hinblick auf die Verwendung in den Dental-Papierspitzen zu Einlagezwecken bei der Wurzelbehandlung.

Die Bakterizidie des Quecksilbers und seiner Verbindungen nutzbar zu machen, versuchten bereits Robert Koch und Louis Pasteur. Das Sublimat z. B., das als eines der stärksten Bakteriengifte bekannt war, wurde im Laufe der Zeit durch seine Giftigkeit, seinen Metallangriff und seine hautreizenden Eigenschaften Ausgangspunkt von Versuchen zur Entwicklung weiterer Präparate. Man ging meist von den anorganischen Quecksilberverbindungen zu den organischen über. Am bekanntesten unter letzteren sind folgende Verbindungen:

Mercurioxycyanat: $\text{Hg (CN)}_2\text{HgO}$;

Merthiolat: Aethyl-mercuri-thiosalicylsäures Na;
 $\text{C}_6\text{H}_4\text{COONa S HgC}_2\text{H}_5$;

Metaphen: 4-Nitro-3,5 - bisacetoxy mercuri-2-Kresol;
 $\text{C}_6\text{H NO}_2 \text{CH}_3 (\text{HgO CO CH}_3)_2 \text{OH}$;

Mercuriophen: Na-p-hydroxymercuri-o-nitro-phenolat;
 $\text{C}_6\text{H}_3 \text{NO}_2 \text{HgOH-ONa}$;

Cialit: Aethyl-mercuri-thiobenz-3,4-Oxazol-1-carbonsäures Na
 $\text{C}_6\text{H}_3 \text{COONa O-C=N S Hg C}_2\text{H}_5$;

Rubefac: Mercuri-dibrom-fluorescein-Na;

Sublamin: Doppelverbindung von Mercurisulfat und Aethylendiamin;
 $3 \text{ HgSO}_4 \text{ 8 C}_2\text{H}_4 (\text{NH}_2)_2$.

Phenylquecksilberverbindungen standen ebenfalls im Vordergrund der Entwicklung. Untersuchungen über das schon oben erwähnte Quecksilberphenylnitrat zeigten, trotz guter Bakterizidie, infolge seines starken Säureradikals noch starke Gewebsreizungen.

Armangué und Mestres untersuchten in Weiterentwicklung der Arbeiten von Ecker und Weed in Barcelona 1933 bis 1935 zahlreiche neue Salze hinsichtlich der chemischen und bakteriziden Eigenschaften, sowie der Giftigkeit, der therapeutischen Wirksamkeit und der Ausscheidungen aus dem Organismus.

Die besten Eigenschaften zeigte hierbei das Quecksilberphenylborat. (Formel: $C_6H_5 \cdot Hg \cdot O \cdot B (OH)_2$);

PROBLEMSTELLUNG

Bei den Experimenten über die keimfeindliche Wirkung des Phenylquecksilberborates versuchte ich vornehmlich festzustellen, ob sie in einer Bakterizidie, einem irreversiblen Vorgang oder in einer Bakteriostase, einer temporären Wachstums hemmung der Keime, zu suchen sei. Ich stützte mich bei diesen Untersuchungen auf bisher vorliegende Arbeiten und Forschungsergebnisse dieser Art.

Schach stellte erstmals experimentell mit mikrobiologischen Untersuchungsmethoden eine bisher unbekannte, unerwartet große Affinität von Schwermetallen, besonders von Quecksilber und quecksilberhaltigen Verbindungen, zum extrazellulären Albumin-Molekül und zum Beta 1-Molekül fest. Die resultierenden Albumin-Quecksilberverbindungen zeigten z. T. starke bakteriostatische Eigenschaften und waren derart stabil, daß physikalisch-chemische Trennungsmethoden, wie 14tägige Dialyse, mehrfache Kristallisation, Elektrodialyse und Ultrazentrifuge keine Trennung zustande brachten. Als Bindungsort wurde in Zusammenarbeit mit den Behring-Werken durch die amperometrische Titrationsmethode die Sulfhydrylgruppe (SH-Gruppe) der Serumfraktionen Albumin und Gamma-Globulin ermittelt.

Die Bedeutung der intrazellulären SH-Gruppen in der Tier- und Pflanzenzelle hinsichtlich Zellatmung ist bekannt. Schach (Literatur: Schach, H. Vortrag auf der Arbeitstagung der DAH Bad Nauheim

1957) konnte nachweisen, daß Schwermetallionen, z. B. die des organisch und anorganisch gebundenen Quecksilbers, die Sulfhydryl-Gruppen des extrazellulären Humanalbuminmoleküls blockieren können. Eine analoge Übertragung dieser Blockierung auf die SH-Gruppen der Bakterienfermente läßt den Schluß zu, daß eine solche Inaktivierung der SH-Gruppen sowohl den Energie- als auch den Assimilationsstoffwechsel verhindern könnte, womit eine Teilung der Keime und somit die Vermehrung unterbunden wäre. Es war daher naheliegend, einmal festzustellen, wie sich die durch Phenylquecksilberborat beeinflussten Keime hinsichtlich einer weiteren Vermehrung verhalten.

MATERIAL UND METHODIK

Phenylquecksilberborat ist in reiner Form ein weißes, kristallines Pulver und in Wasser löslich. Nach Angabe von Armangué und Mestres löst es sich auch in Alkohol und Glycerin. In wässriger Lösung ist das Salz stark dissoziiert. Die Borsäure bildet das Anion, während im Kation das Quecksilber an den Benzolring gebunden ist. Die Lösungen sind weder licht- noch luftempfindlich und unbeschränkt haltbar.

Die desinfizierende Wirkung ist in der Hauptsache dem Phenylquecksilberion zuzuschreiben.

Durch Halogene treten in wässriger Lösung infolge Bildung von schwerlöslichen Halogenverbindungen des Quecksilbers Fällungen auf, so daß zur Verdünnung destilliertes oder chloridarmes Wasser verwendet werden soll.

Durch die Wirkung des Kations des Phenylquecksilberborates werden die negativ geladenen Bakterien selektiv beeinflusst, während das positiv geladene Gewebe, vor allen Dingen die empfindlichen Schleimhäute, nicht gereizt wird.

Die Ungiftigkeit des Präparates wurde von Armangué, Mestres und Baer im Tierversuch nachgewiesen. Meerschweinchen blieben bei subkutaner Injektion von 20 mg/kg Körpergewicht am Leben.

Stammlösung als Ausgangspunkt zu Verdünnungen ist die 4⁰/₀₀-wässrige Lösung und das 20⁰/₀-Konzentrat.

Die präparierten Dental-Papierspitzen bestehen aus einem sehr langfaserigen, äußerst reißfestem, absolut reinem Cellulosematerial und werden ohne künstliche Imprägnierung hergestellt. Die Steifheit der Papierspitzen ist also eine Eigenschaft des Materials und es ist dadurch möglich, eine absolute Neutralität dieser Spitzen zu erreichen.

Das Einbringen des Quecksilberphenylborates geschieht durch wiederholtes Tauchen in die wässrige Lösung.

Die Spitzen liegen in den Längen von 6, 8, 12 und 16 mm vor, bei einem Gehalt von 0,072 mg; 0,096 mg; 0,144 mg; 0,192 mg des Präparates.

Gewöhnliche Papierspitzen in das Desinfizienz getaucht, ergaben einen sechszigmal geringeren Quecksilberphenylborat-Gehalt als die fertigen Spitzen.

Meine Untersuchungen über das Phenylquecksilberborat lassen sich in zwei Versuchsabschnitte einteilen.

1. Die keimfeindliche Wirkung von verschiedenen Verdünnungsgraden des Präparates.
2. Die keimfeindliche Wirkung der präparierten Dental-Papierspitzen.

In der ersten Versuchsreihe stellte ich mir zur Aufgabe, zunächst die angegebenen handelsüblichen Verdünnungen herzustellen.

Als nächstes beimpfte ich jede dieser Verdünnungen mit einer Bakterien-Mischkultur und setzte diese Lösungen nach selbst gewählten, verschiedenen Zeiten dem Brutschrank aus. Aus jeder dieser Lösungen wusch ich nach der jeweils abgelaufenen Brutdauer die Bakterien aus und impfte die sedimentierten Keime auf neue, sterile Nährböden über und ließ sie erneut bebrüten.

Jede einzelne Lösung wurde nach dem Durchlaufen dieses Weges ausgetestet. Bei negativem Ergebnis, also kein Wachstum, führte ich SH-Gruppen dazu und übergab die Bakterienkultur erneut dem Brutschrank bei 37° C.

Für die Versuchsreihe der Dental-Papierspitzen wählte ich feste Nährböden. Ich setzte gleichzeitig zwei Untersuchungsreihen an:

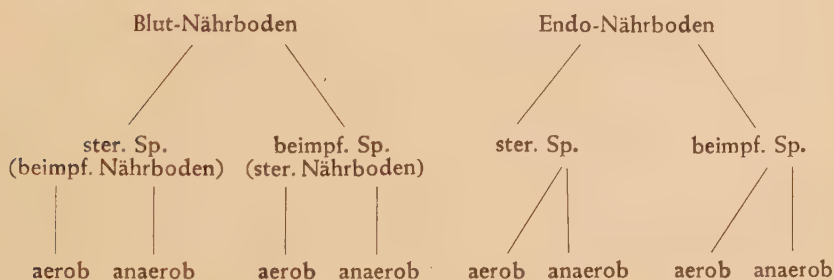
- a) mit Blutagar-Nährboden,
- b) mit Endo-Nährboden.

Als Testspitzen verwendete ich die handelsüblichen Dental-Papierspitzen, die ich einmal steril und parallel dazu mit einer Coli-Mischkultur beimpft benützte. Beide Reihen, die sterilen und die beimpften Spitzen, untersuchte ich

- a) im aeroben Milieu und
- b) im anaeroben Milieu.

Bei den sterilen Spitzen setzte ich dem Nährboden Keime aus einer Bakterien-Mischkultur zu, während ich bei den beimpften Spitzen den Nährboden steril beließ.

Zur Veranschaulichung sei dieser Versuchsreihe ein Uebersichtsbild hinzugefügt.



Aus jedem Nährboden entnahm ich nach einer festgesetzten Brutdauer einerseits die Nährbodenkeime aus der unmittelbaren Umgebung der sterilen Spitzen, andererseits die Keime der beimpften Spitzen, und impfte sie nach Auswaschung auf sterile Bouillon über.

Bei nun folgendem Austesten wurde jedes wachstumfreie Ergebnis wieder mit Sulfhydryl-Gruppen beschickt und erneut bebrütet.

Als Ergänzung der Experimente über die Dental-Papierspitzen versuchte ich noch ihre Diffusionskraft durch das Dentin, das Zahnzement und den Zahnschmelz zu bestimmen. Ich füllte dazu neu extrahierte Zähne mit Papierspitzen ab und untersuchte sie in beimpften Blutnährböden unter anaeroben und aeroben Verhältnissen.

Die Blutnährbodenversuche hatten in ihren Ergebnissen auch eine hämolytische Wirkung der Dental-Papierspitzen gezeigt. Diese Erscheinungen prüfte ich eingehender im üblichen Blutsenkungsapparat, wobei ich dem Blut vom Tier oder Mensch die mit Hg^{++} getränkten Dental-Papierspitzen zufügte.

EXPERIMENTE

1. Versuchsreihe

Die keimfeindliche Wirkung verschiedener Verdünnungsgrade des Phenylquecksilberborates.

Die Literatur gibt die gebräuchlichsten Verdünnungsgrade des Präparates wie folgt an:

1:8: 1:20: 1:40: 1:60: 1:80.

Um die Grenzkonzentration der Wirksamkeit näher erreichen zu können, ergänzte ich die Verdünnungen um:

1:30: 1:50: 1:70.

Ich ging dabei aus vom 20⁰/₀-Konzentrat, das auf 1 cm³ 0,2 g Phenylquecksilberborat enthält, und stellte mir die 4⁰/₃₀-wässrige Lösung als Stammlösung her, bei der 2 cm³ Konzentrat in 100 cm³ Aqua dest. gelöst sind.

Die Verdünnungen selbst führte ich in zweifacher Weise aus. Einmal mit Bouillon (12,5 g auf 500 cm³ Aqua dest.) und zum anderen mit Aqua dest. Diese parallele Versuchsserie war notwendig zur Schaffung von Vergleichswerten der Desinfektionsleistung, um eventuelle gefälschte Testergebnisse der Bouillon-Reihe durch das vorhandene Natriumchlorid aufzuzeigen. Schubert, Göttingen, berichtet über Prüfungsergebnisse, bei denen Chloride die Phenylquecksilberwirkung nachteilig beeinflussen auf Grund der Entstehung des schwer löslichen Phenylquecksilberchlorids. Dies soll zu einer entsprechenden Herabsetzung der desinfektorisch wirksamen Konzentration des Phenylquecksilberborates führen und somit zur Wirkungseinbuße.

Beide Verdünnungsreihen füllte ich in genügender Anzahl zu je 4 cm³ in Reagenzröhrchen ab. Jeder Serie gab ich zur Kontrolle Bouillon-, bzw. Aqua dest.-Röhrchen bei, die unbeimpft blieben.

Jede andere abgefüllte Verdünnung beider Serien wurde mit der gleichen Menge einer Bakterien-Mischkultur beimpft.

In der Mischkultur waren enthalten:

Proteus

Staphylokokkus aureus (2 mal)

Enterokokkus
Alkaligenes
Pyocyaneus
Mesentericus
Subtilis
Prodigosus.

Die beimpften Verdünnungen der Bouillon- und der Aqua dest.-Reihe bebrütete ich bei 37° C.

Als Bebrütungszeit setzte ich

24 Stunden,

48 Stunden,

5 Tage,

10 Tage

und 15 Tage fest.

Nach der jeweils abgelaufenen Brutdauer wurde jeder Verdünnungsreihe je ein Röhrchen Bouillon- und eine Aqua dest.-Kultur entnommen.

Um jetzt die Wachstumsfähigkeit festzustellen, zentrifugierte ich jedes Reagenzgläschen 20 Minuten, wusch die sedimentierten Keime mit steriler, physiologischer Kochsalzlösung aus und zentrifugierte abermals. Dieses Auswaschen wurde zweimal wiederholt. Aus dem Sediment impfte ich dann auf neue sterile Nährböden über. Einmal auf Bouillon und gleichzeitig auf Schrägagar.

Diese neuen, zweifachen Kontrollnährböden wurden wieder in den Brutschrank genommen und jeweils nach

24 Stunden

48 Stunden

und 5 Tagen abgelesen.

Die oben angeführten Versuche, mit den erwähnten Methoden mehrfach ausgeführt, hatten folgendes Ergebnis:

Zur besseren Uebersicht fasse ich die Resultate in Tabellen zusammen.

Erläuterung zu den Tabellen:

— = kein Wachstum,

— + = Wachstum, schwach

+ + = gutes Wachstum

+ + + = sehr gutes Wachstum.

I. Bouillon-Verdünnungsreihe:

1. Verdünnung 1:8;

		1		
		Bebrütungszeit der ausgewaschenen Keime auf den Kontrollnährböden		
		24 Std.	48 Std.	5 Tg.
Einwirkungszeit der Phenylquecksilberborat-verdünnung auf die Mischkultur bei 37° C	24 Std.	—	—	—
	48 Std.	—	—	—
	5 Tg.	—	—	—
	10 Tg.	—	—	—
	15 Tg.	—	—	—

2. Verdünnung 1:20;

		2		
		Bebrütungszeit der ausgewaschenen Keime auf den Kontrollnährböden		
		24 Std.	48 Std.	5 Tg.
Einwirkungszeit der Phenylquecksilberborat-verdünnung auf die Mischkultur bei 37° C	24 Std.	—	—	—
	48 Std.	—	—	—
	5 Tg.	—	—	—
	10 Tg.	—	—	—
	15 Tg.	—	++	+++

3. Verdünnung 1:30;

		3		
		Bebrütungszeit der ausgewaschenen Keime auf den Kontrollnährböden		
		24 Std.	48 Std.	5 Tg.
Einwirkungszeit der Phenylquecksilberborat-verdünnung auf die Mischkultur bei 37° C	24 Std.	—	—	—
	48 Std.	—	++	++
	5 Tg.	—	++	++
	10 Tg.	—	—	—
	15 Tg.	—	+	+

4. Verdünnung 1:40;

		4		
		Bebrütungszeit der ausgewaschenen Keime auf den Kontrollnährböden		
		24 Std.	48 Std.	5 Tg.
Einwirkungszeit der Phenylquecksilberborat-verdünnung auf die Mischkultur bei 37° C	24 Std.	—	—	+
	48 Std.	+	++	++
	5 Tg.	+	++	++
	10 Tg.	++	+++	+++
	15 Tg.	+	+++	+++

5. Verdünnung 1:50;

		5		
		Bebrütungszeit der ausgewaschenen Keime auf den Kontrollnährböden		
		24 Std.	48 Std.	5 Tg.
Einwirkungszeit der Phenylquecksilberborat-verdünnung auf die Mischkultur bei 37° C	24 Std.	++	+++	+++
	48 Std.	++	+++	+++
	5 Tg.	++	+++	+++
	10 Tg.	+++	+++	+++
	15 Tg.	+++	+++	+++

6. Verdünnung 1:60;

		6		
		Bebrütungszeit der ausgewaschenen Keime auf den Kontrollnährböden		
		24 Std.	48 Std.	5 Tg.
Einwirkungszeit der Phenylquecksilberborat-verdünnung auf die Mischkultur bei 37° C	24 Std.	++	+++	+++
	48 Std.	++	+++	+++
	5 Tg.	+++	+++	+++
	10 Tg.	+++	+++	+++
	15 Tg.	+++	+++	+++

7. Verdünnung 1:70;

		7			Bebrütungszeit der ausgewaschenen Keime auf den Kontrollnährböden		
					24 Std.	48 Std.	5 Tg.
Einwirkungszeit der Phenylquecksilberborat-verdünnung auf die Mischkultur bei 37° C	24 Std.	+	+	+	+	+	+
	48 Std.	+	+		+	+	+
	5 Tg.	+	+	+	+	+	+
	10 Tg.						
	15 Tg.						

8. Verdünnung 1:80;

		8			Bebrütungszeit der ausgewaschenen Keime auf den Kontrollnährböden		
					24 Std.	48 Std.	5 Tg.
Einwirkungszeit der Phenylquecksilberborat-verdünnung auf die Mischkultur bei 37° C	24 Std.	+	+	+	+	+	+
	48 Std.	+	+	+	+	+	+
	5 Tg.	+	+	+	+	+	+
	10 Tg.						
	15 Tg.						

 = wegen stark positivem Ergebnis nicht weiter getestet.

Aus den Tabellen 1—3 lassen sich 11 absolut negative Ergebnisse ablesen. Die Kontrollnährböden zeigen auch nach 5tägiger Bebrütung kein Wachstum;

Diesen Bouillon-Kulturen führte ich daraufhin Sulfhydrylgruppen in Form von Cystein zu.

Ich löste 0, 1g Cystein in 1 cm³ Bouillon und verteilte diese Lösung sterilisiert auf 4 Reagenzröhrchen, die wiederum 4 cm³ Bouillon-Kultur enthielten.

Die mit SH-Gruppen beimpften Röhrchen ließen nach einer Bebrütungszeit von

24 Stunden

48 Stunden

und 4 Tagen bei 37° C.

folgendes Ergebnis erkennen:

(Zur Erläuterung:

A = Verdünnung: Phenylquecksilberboratlösung-Bouillon.

B = Einwirkungszeit der Phenylquecksilberboratverdünnung auf die Mischkultur bei 37° C.)

9		Einwirkungszeit der SH-Gruppen		
A	B	24 Std.	48 Std.	4 Tg.
1 : 8	24 Std.	—	+	++
1 : 8	48 Std.	—	—	+
1 : 8	5 Tg.	—	++	+++
1 : 8	10 Tg.	—	++	+++
1 : 8	15 Tg.	—	+	++
1 : 20	24 Std.	—	++	+++
1 : 20	48 Std.	+	+	++
1 : 20	5 Tg.	—	—	+++
1 : 20	10 Tg.	—	++	+++
1 : 30	24 Std.	+	++	+++
1 : 30	10 Tg.	—	—	+++

II. Aqua dest.-Verdünnungsreihe:

1. Verdünnung 1 : 8 ;

1. Verdünnung 1:8;		10	Bebrütungszeit der ausgewaschenen Keime auf den Kontrollnährböden		
			24 Std.	48 Std.	5 Tg.
Einwirkungszeiten der Phenylquecksilberborat-verdünnung auf die Mischkultur bei 37° C	24 Std.	—	—	—	
	48 Std.	—	—	—	
	5 Tg.	—	—	—	
	10 Tg.	—	—	—	
	15 Tg.	—	—	—	

2. Verdünnung 1 : 20 ;

2. Verdünnung 1 : 20;		11	Bebrütungszeit der ausgewaschenen Keime auf den Kontrollnährböden		
			24 Std.	48 Std.	5 Tg.
Einwirkungszeiten der Phenylquecksilberborat-verdünnung auf die Mischkultur bei 37° C	24 Std.	—	—	—	
	48 Std.	—	—	—	
	5 Tg.	—	—	—	
	10 Tg.	—	+	+	
	15 Tg.	—	—	—	

3. Verdünnung 1 : 30 ;

3. Verdünnung 1:30;		12	Bebrütungszeit der ausgewaschenen Keime auf den Kontrollnährböden		
			24 Std.	48 Std.	5 Tg.
Einwirkungszeiten der Phenylquecksilberborat-verdünnung auf die Mischkultur bei 37° C	24 Std.	—	—	—	
	48 Std.	—	—	—	
	5 Tg.	+	+	+	
	10 Tg.	—	+	++	
	15 Tg.	—	—	+	

4. Verdünnung 1:40;

13		Bebrütungszeit der ausgewaschenen Keime auf den Kontrollnährböden		
		24 Std.	48 Std.	5 Tg.
Einwirkungszeit der Phenylquecksilberborat-verdünnung auf die Mischkultur bei 37° C	24 Std.	—	—	—
	48 Std.	—	+	++
	5 Tg.	+	++	++
	10 Tg.	—	+	++
	15 Tg.	+	++	+++

5. Verdünnung 1:50;

14		Bebrütungszeit der ausgewaschenen Keime auf den Kontrollnährböden		
		24 Std.	48 Std.	5 Tg.
Einwirkungszeit der Phenylquecksilberborat-verdünnung auf die Mischkultur bei 37° C	24 Std.	+	++	+++
	48 Std.	—	+	++
	5 Tg.	++	+++	+++
	10 Tg.	++	+++	+++
	15 Tg.	++	+++	+++

6. Verdünnung 1:60;

15		Bebrütungszeit der ausgewaschenen Keime auf den Kontrollnährböden		
		24 Std.	48 Std.	5 Tg.
Einwirkungszeit der Phenylquecksilberborat-verdünnung auf die Mischkultur bei 37° C	24 Std.	++	+++	+++
	48 Std.	++	+++	+++
	5 Tg.	++	+++	+++
	10 Tg.	+++	+++	+++
	15 Tg.			

7. Verdünnung 1:70;

		16		
		Bebrütungszeit der ausgewaschenen Keime auf den Kontrollnährböden		
		24 Std.	48 Std.	5 Tg.
Einwirkungszeit der Phenylquecksilberborat-verdünnung auf die Mischkultur bei 37° C	24 Std.	+	+	+
	48 Std.	+	+	+
	5 Tg.	+	+	+
	10 Tg.			
	15 Tg.			

8. Verdünnung 1:80;

		17		
		Bebrütungszeit der ausgewaschenen Keime auf den Kontrollnährböden		
		24 Std.	48 Std.	5 Tg.
Einwirkungszeit der Phenylquecksilberborat-verdünnung auf die Mischkultur bei 37°C.	24 Std.	+	+	+
	48 Std.	+	+	+
	5 Tg.	+	+	+
	10 Tg.			
	15 Tg.			

 = wegen stark positivem Ergebnis nicht weiter getestet.

Auch hier in der Aqua dest.-Reihe bleiben, wie aus den Tabellen 10 bis 13 ersichtlich ist, 12 beimpfte Lösungen ohne Wachstum.

Auf diese negativen Kontroll-Bouillon-Kulturen ließ ich ebenfalls wieder SH-Gruppen in Form von Cystein (sterilisiert) einwirken. (0,1 g Cystein in 1 cm³ Bouillon verteilt auf 4 Reagenzgläserchen).

Die mit Cystein beimpften negativen Kulturen bebrütete ich bei 37° C und las das Ergebnis nach

24 Stunden

48 Stunden

und 4 Tagen ab.

Die Resultate seien in folgender Tabelle zusammengefaßt:

(Zur Erläuterung:

A = Verdünnung: Phenylquecksilberboratlösung: Aqua dest.

B = Einwirkungszeit der Phenylquecksilberboratverdünnung auf die Mischkultur bei 37° C.)

18		Einwirkungszeit der SH-Gruppen		
A	B	24 Std.	48 Std.	4 Tg.
1 : 8	24 Std.	—	—	+ +
1 : 8	48 Std.	—	+	+
1 : 8	5 Tg.	—	+ +	+ + +
1 : 8	10 Tg.	—	+	+ +
1 : 8	15 Tg.	—	+	+
1 : 20	24 Std.	—	+	+
1 : 20	48 Std.	+	+	+ +
1 : 20	5 Tg.	—	+ + +	+ + +
1 : 20	15 Tg.	—	+ +	+ +
1 : 30	24 Std.	+	+ +	+ +
1 : 30	48 Std.	—	+ +	+ + +
1 : 40	24 Std.	+	+ + +	+ + +

2. Versuchsreihe

Die keimfeindliche Wirkung der präparierten Dental-Papierspitzen

Die Anordnung dieser Versuchsreihe setzte feste Nährböden voraus. Ich wählte:

1. Blutagarnährboden, wobei ich defibriniertes Hammelblut in Anwendung brachte. Der Blutgehalt des Nährbodens betrug 15 Prozent.
2. Endonährboden
 - 45 g Standard I (Merck)
 - 10 g Milchzucker
 - 5 cm³ alkoh. gesättigte Fuchsinlösung
 - 3 g Natriumsulfit.

Auf beiden Nährböden wurden nun die handelsüblichen Dental-Papierspitzen einer Prüfung unterzogen.

Zu diesem Zweck beließ ich die Spitzen

- a) steril und
- b) beimpfte ich sie mit einer Coli-Mischkultur.

Bei den Untersuchungen der sterilen Spitzen hatte ich den Nährboden mit einer Schüttel-Mischkultur, bestehend aus

Staphylokokkus pyogenes

Alkaligenes

Prodigiosus

Staphylokokkus aureus

Mesentericus

Proteus

Subtilis

Anaerober proteolytischer Keim (Gasbildner)

beimpft.

Bei den beimpften Spitzen blieb der Nährboden steril. In beiden Fällen vollzog sich die Untersuchung einmal im aeroben und einmal im anaeroben Milieu.

Ich deponierte jeweils 4 Spitzen der handelsüblichen, 4 verschiedenen Längen (8 mm, 10 mm, 12 mm, 16 mm) auf den Testnährböden. Um anaerobe Verhältnisse herzustellen, überschichtete ich die auf Blutagar

alle Agarplatten 48 Stunden im Brutschrank bei 37° C bebrütet. Nach dieser abgelaufenen Bebrütungszeit konnte ich folgende Ergebnisse verzeichnen:

1. Blutagarnährböden

Ich konnte beobachten, daß sich um jede Dental-Papierspitze eine scharf begrenzte hämolytische Zone gebildet hatte, die sich in ihrer Aufhellung bis zur völligen Durchsichtigkeit steigerte. Dieser hämolytische Hof erwies sich in der Regel proportional der Papierspitzenlänge und erstreckte sich in drei Dimensionen. Diese eingetretene Hämolyse war unabhängig von der Beimpfung der Spitzen, oder des Nährbodens, noch von aeroben oder anaeroben Verhältnissen.

Diese scharf begrenzte hämolytische Zone wurde ferner umgeben von einer weiteren, diffus getrübten Zone geringerer Aufhellung, die jedoch nur vom übrigen Blutagarnährboden durch eine ganz geringe hellere Rottönung zu erkennen war. (Abb. 1 s. S. 25)

Die keimfeindliche Wirkung der Spitzen zeigte sich in einer wachstumsfreien Zone, von der jede Papierspitze ebenfalls umgeben war. Die Deutlichkeit dieser Wachstums-Hemmzone trat sinngemäß auf den Testböden zu Tage, die vorher mit den Mischkulturen beimpft waren. Doch auch auf den steril bereiteten Nährböden ließen sich die Konturen der Wachstumshemmzonen ablesen, wenn sich oberflächlich kleine Kolonien aus Luftkeimen gebildet hatten.

Die Ausdehnung der Wachstumshemmzone im Vergleich zum hämolytischen Hof war in jedem Fall eine geringere.

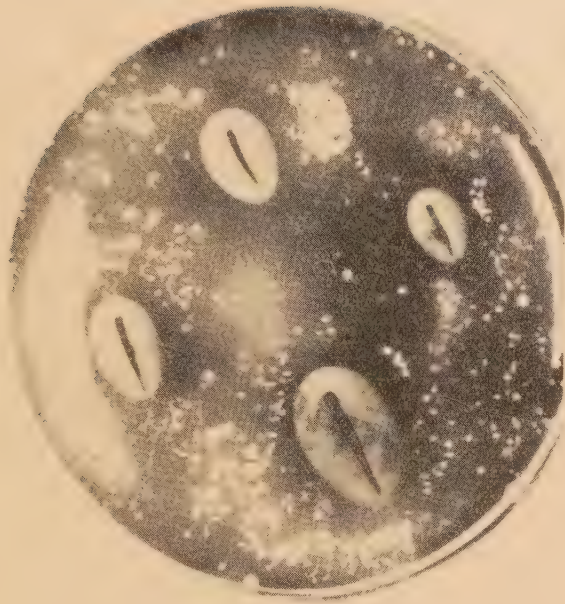


Abbildung 1

Blutagarnährboden, beimpft, aerob, mit sterilen
Dental-Papierspitzen, die von einer deutlich
umgrenzten hämolytischen Zone umgeben sind.

Angaben über die Größe dieser einzelnen Zonen sind in Tabelle 19 bis 22 wiedergegeben.

Nach dieser Kontrolle fand eine abermalige Besichtigung dieser Zonen nach 7 Tagen statt. Es zeigt sich deutlich, daß die hämolytische Zone eine geringe Vergrößerung, und die Hemmzone eine geringe Verkleinerung erfahren hatte.

Um diese Zonen größenmäßig zu erfassen, maß ich sie mit einem Stechzirkel in ihren maximalen Längen- und Breitenausdehnungen. Diese Meßergebnisse seien in folgenden Aufstellungen wiedergegeben. (Zur Erläuterung s. Abb. 2, Seite 27.)

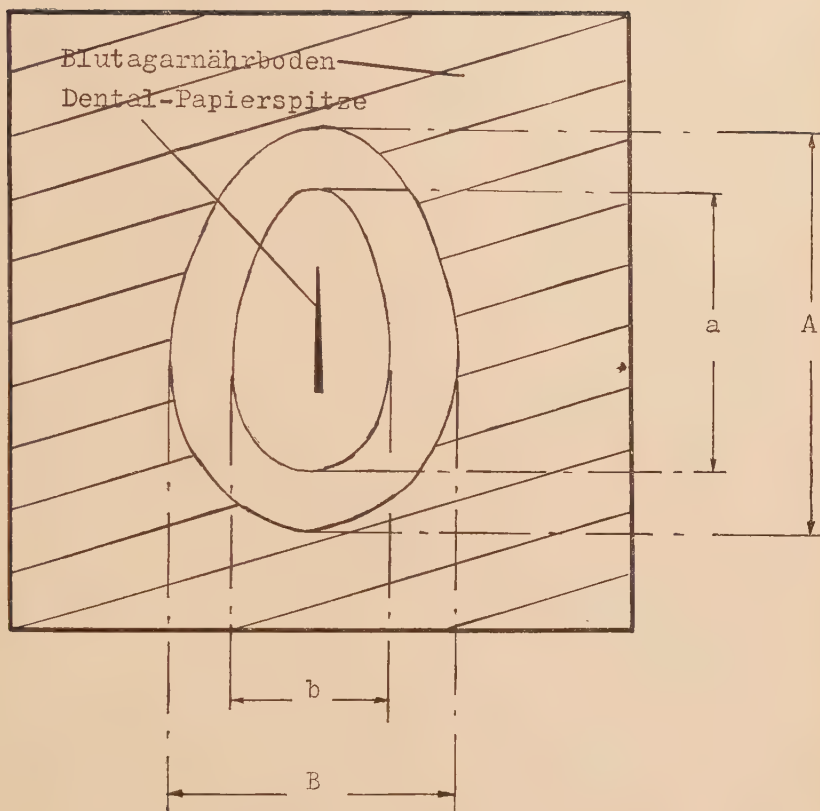


Abbildung 2

a, b = Wachstumshemmzone
A, B = Hämolytische Zone

1. Blutagnährboden beimpft

Sterile Papierspitzen

Aerob

19	Länge der Papierspitzen							
	17 mm		10 mm		11 mm		8 mm	
nach 48 Std.	a	20,3 mm	a	13 mm	a	11,2 mm	a	13,2 mm
	A	26 mm	A	17,2 mm	A	14,6 mm	A	16,8 mm
	b	7,5 mm	b	6,5 mm	b	4,4 mm	b	6,0 mm
	B	12,3 mm	B	11,5 mm	B	10,1 mm	B	10,5 mm
nach 7 Tg.	a	19 mm	a	11,5 mm	a	8,6 mm	a	12 mm
	A	26 mm	A	17 mm	A	15 mm	A	17 mm
	b	6,4 mm	b	5,8 mm	b	4 mm	b	4,9 mm
	B	12,5 mm	B	12 mm	B	10,5 mm	B	11 mm

2. Blutagnährboden beimpft

Sterile Papierspitzen

Anaerob

20	Länge der Papierspitzen							
	18 mm		7 mm		9 mm		8 mm	
nach 48 Std.	a	22 mm	a	10,7 mm	a	12,9 mm	a	11 mm
	A	27,8 mm	A	14,6 mm	A	17 mm	A	14,9 mm
	b	9,2 mm	b	7,5 mm	b	7,5 mm	b	5,6 mm
	B	14,9 mm	B	11,8 mm	B	12,1 mm	B	8,2 mm
nach 7 Tg.	a	19,8 mm	a	9,5 mm	a	11 mm	a	10,7 mm
	A	28 mm	A	15 mm	A	17,1 mm	A	15 mm
	b	7,8 mm	b	6,4 mm	b	6,6 mm	b	5 mm
	B	15,1 mm	B	12,1 mm	B	12,5 mm	B	8,9 mm

3. Blutagarnährboden steril
Beimpfte Papierspitzen
Aerob

21	Länge der Papierspitzen							
	18 mm		7,5 mm		9 mm		10 mm	
nach 48 Std.	a	22,4 mm	a	11,2 mm	a	13 mm	a	13,8 mm
	A	26,9 mm	A	16 mm	A	15,9 mm	A	15,2 mm
	b	10,1 mm	b	7,6 mm	b	8,5 mm	b	7,7 mm
	B	12,8 mm	B	11,2 mm	B	11 mm	B	10,4 mm
nach 7 Tg.	a	21 mm	a	10 mm	a	12,5 mm	a	12,2 mm
	A	27,1 mm	A	16,3 mm	A	16 mm	A	15,9 mm
	b	9,5 mm	b	7,5 mm	b	8,2 mm	b	6,5 mm
	B	13 mm	B	11,5 mm	B	11,2 mm	B	11 mm

4. Blutagarnährboden steril
Beimpfte Papierspitzen
Anaerob

22	Länge der Papierspitzen							
	16 mm		8 mm		9 mm		11 mm	
nach 48 Std.	a	20,8 mm	a	10,9 mm	a	14,8 mm	a	14,8 mm
	A	24,9 mm	A	12 mm	A	15,2 mm	A	18 mm
	b	11,6 mm	b	7,7 mm	b	9,9 mm	b	7,5 mm
	B	16,1 mm	B	8,1 mm	B	11,3 mm	B	10 mm
nach 7 Tg.	a	19,9 mm	a	10 mm	a	13,5 mm	a	14 mm
	A	25,1 mm	A	12,3 mm	A	15,7 mm	A	18,2 mm
	b	9,2 mm	b	7 mm	b	8,3 mm	b	6,9 mm
	B	16,6 mm	B	8,2 mm	B	11,5 mm	B	10,3 mm

Nach diesem zweimaligen Ausmessen der Wachstumshemm- und hämolytischen Zonen versuchte ich noch den Grad der keimfeindlichen Wirkung der Papierspitzen festzustellen.

Ich löste dazu die Keime der beimpften Spitzen ab, wusch die Keime in physiologischer Kochsalzlösung aus und impfte sie auf sterile Kontroll-Bouillon über. Ebenso verfuhr ich mit den Nährbodenkeimen aus der unmittelbaren Umgebung der sterilen Spitzen, d. h. die Keime innerhalb der Wachstumshemmzone.

Die überimpften Keime aus jedem der 4 Blutagarnährbodenversuche zeigten schon nach einer Bebrütungsdauer von 24 Stunden stark positives Wachstum.

Nach der Bebrütung der Endonährböden ergaben sich folgende Resultate:

2. Endonährböden

In dieser Versuchsreihe galt es, die Intensität und das Ausmaß der Hemmzone festzustellen.

Bei einer mit *Bakt. coli commune* beimpften Endonährbodenplatte zeigen im allgemeinen die wachsenden Kolonien einen einheitlichen, metallischen Fuchsinglanz. Eine Keimschädigung offenbart sich bekanntlich im Nachlassen bis zum völligen Erlöschen dieses metallischen Glanzes.

Bei den vorliegenden zu untersuchenden Endonährböden beobachtete ich ebenfalls nach 24stündiger Bebrütung in der Umgebung der Papierspitzen ein Erlöschen des Fuchsinglanzes in der Einzelkolonie, wahrscheinlich einen Hof geschädigter Keime. Im Vergleich zu den Hemmzonen auf den Blutagarnährböden wiesen sie eine weit größere Ausdehnung auf. Ebenfalls im Gegensatz zu den ersteren Hemmzonen behielten sie in der Regel bei längerer Bebrütung die gleiche Ausdehnung bei.

Auch die Grenze zwischen Wachstumszone und Hemmzone konnte hier nicht so exakt abgelesen werden.

Meßtechnisch behielt ich die Methode wie bei der Blutagarserie bei. Die Ergebnisse lauten wie folgt: (S. Abb. 3).

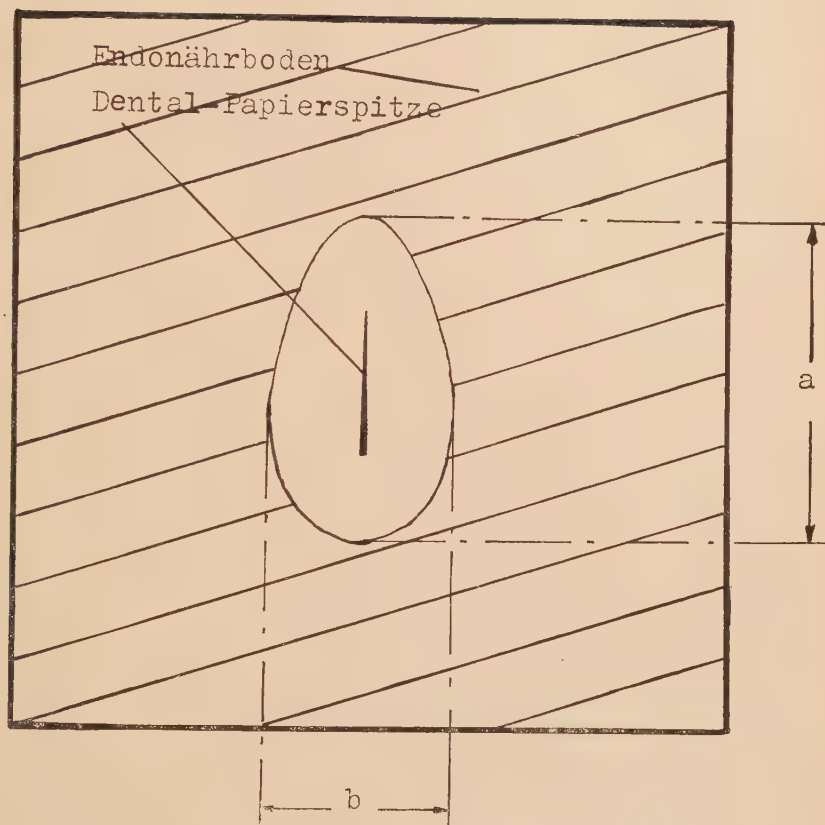


Abbildung 3

a, b = Wachstumshemmzone

1. Endonährboden beimpft

Sterile Papierspitzen

Aerob

23	Länge der Papierspitzen							
	17 mm		10 mm		8 mm		9 mm	
nach 48 Std.	a	31,5 mm	a	26 mm	a	23,5 mm	a	25,5 mm
	b	25 mm	b	22,5 mm	b	21 mm	b	24 mm

2. Endonährboden beimpft

Sterile Papierspitzen

Anaerob

24	Länge der Papierspitzen							
	14,5 mm		9,5 mm		7 mm		12 mm	
nach 48 Std.	a	26 mm	a	20 mm	a	17 mm	a	22 mm
	b	21 mm	b	17 mm	b	15 mm	b	18 mm

Bei letztem Versuch ist in Betracht zu ziehen, daß hier der Mittelpunkt des dreidimensionalen Hemmhofes unterhalb der Agaroberfläche liegt, die Messung aber nur an Hand der Schnittfläche dieses Hemmelipsoides mit der Agaroberfläche durchgeführt werden kann.

3. Endonährboden steril

Beimpfte Papierspitzen

Aerob

25	Länge der Papierspitzen							
	16 mm		10 mm		7,5 mm		9 mm	
nach 4 Tg.	a	28 mm	a	25 mm	a	21 mm	a	21 mm
	b	21 mm	b	20 mm	b	17 mm	b	19 mm

4. Endonährboden steril
 Beimpfte Papierspitzen
 Anaerob

26	Länge der Papierspitzen							
	16,5 mm		9 mm		7 mm		10 mm	
nach	a	27 mm	a	20 mm	a	18 mm	a	21 mm
4 Tg.	b	20 mm	b	15 mm	b	14 mm	b	15 mm

Bei letztem Versuch sind die oben erwähnten Einschränkungen ebenfalls zutreffend.

Außerdem resultieren die Meßergebnisse der letzten beiden Versuche aus der Bildung eines Hemmhofes von Keimen, die von einer Infektion aus der Luft herrühren.

Diese Versuche wurden in erster Linie durchgeführt, um die Resistenz der auf die Papierspitzen überimpften Keime zu überprüfen.

Nach Bestimmung der Hemmhofausdehnung löste ich nun, wie bei der Blutagarserie, die Keime der beimpften Spitzen und die Nährbodenkeime innerhalb des Wachstumshemmhofes ab, wusch sie im Sedimentationsverfahren mehrmals in physiologischer Kochsalzlösung aus, überimpfte sie auf sterile Kontroll-Bouillon und bebrütete sie bei 37° C.

Ich behandelte bei dieser Kontrollserie jede Papierspitze für sich, d. h. deren anhaftende oder unmittelbar benachbarte Keime.

Im Gegensatz zur Blutagarnährbodenreihe konnte ich hier negative Wachstumsergebnisse verzeichnen. Ihnen führte ich Sulfhydrylgruppen in Form von sterilem thioglykolsaurem Natrium zu und bebrütete abermals.

Die Ergebnisse dieses Testes sind in folgender Tabelle zusammengefaßt:

Erläuterung:

A = entspricht dem 1. Versuch der Endo-Reihe (s. Tab. 23)

B, C, D dem 2., 3. und 4. Versuch (s. Tab. 24, 25 und 26)

* = diese Spitzen zeigten schon nach dem Auswaschen und Ueberimpfen positives Wachstum.

27	E	F=24 Std.		
A	17 mm	+	+	+
	10 mm	*		
	19 mm	+	+	+
	8 mm	+	+	+
B	14,5 mm	+	+	+
	9,5 mm	+	+	+
	7 mm	+	+	+
	12 mm	+	+	+
C	16 mm	*		
	10 mm	+	+	+
	7,5 mm	+	+	+
	9 mm	*		
D	16,5 mm	+	+	+
	9 mm	*		
	7 mm	+	+	+
	10 mm	+	+	+

E = Spitzenlänge

F = Einwirkungszeit der SH-Gruppen auf die ausgewaschenen und überimpften Keime in der Kontroll-Bouillon

Ich möchte an dieser Stelle folgende zwei Ergänzungsversuche anschließen:

1. Die Diffusionskraft des Phenylquecksilberborates aus dem Wurzelkanal.

2. Die hämolytische Wirkung der präparierten Dental-Papierspitzen.
Ad 1.: Ich wählte zunächst frisch extrahierte Zähne mit Ausnahme von Molaren. Nach der üblichen Aufbereitung, die nur mechanisch und ohne Perforation des Apex erfolgte, wurden diese Zähne mit 2-3 präparierten Dental-Papierspitzen, die mit steriler physiologischer Kochsalzlösung angefeuchtet waren, abgefüllt und mit Phosphatzement verschlossen. Anschließend reinigte ich die Zahnoberfläche von eventuellen Hg^{++} Spuren des Präparates.

Diese abgefüllten Zähne testete ich nun auf drei Arten.

Um einmal ein anaerobes Milieu zu schaffen, fixierte ich die Zannkrone mit Klebewachs auf den Boden einer Petri-Schale und überschichtete den ganzen Zahn mit beimpftem 7prozentigem Blutagar.

Ebenfalls anaerobe Verhältnisse herrschten bei folgender Anordnung, bei der ich den Zahn in einem Reagenzröhrchen mit einfachem Nähragar überschichtete. Auch dieser Agar war mit Teststämmen beimpft. Im dritten Fall applizierte ich die wie oben beschriebenen vorbereiteten Zähne auf ebenfalls 7prozentige Blutagarplatten, die vorher mit einer Mischkultur bespatelt waren,

In keiner dieser drei Anordnungen war nach einer Bebrütung von 24 Stunden, 48 Stunden und 4 Tagen eine Diffusion des Phenylquecksilberborates festzustellen, die nachzuweisen gewesen wäre in einem Hemmhof, der sich um die Krone oder Wurzel des Zahnes hätte bilden müssen.

Ad 2.: Die Beobachtung der hämolytischen Höfe bei der Versuchsreihe mit den Blutagarnährböden veranlaßte mich, die hämolytische Wirkung der präparierten Papierspitzen noch eingehender zu prüfen.

Als Vorversuch testete ich das in Anwendung gebrachte Tierblut, indem ich zehn präparierte Dental-Spitzen auf 5 cm³ Blut einwirken ließ. Die eintretende Hämolyse trat gegenüber den Blut-Kontrollröhrchen deutlich zu Tage. (S. Abb. 4) = S. 37.

Zur eigentlichen Untersuchung verwendete ich Humanblut, um gleichzeitig einen Vergleich mit dem vorher getesteten Hammelblut zu erhalten.

Im Hauptversuch benützte ich ein allgemein übliches Blutsenkungsmeßgerät und setzte folgende Hämolysen-Teste an:

- A. Ungefähr 10 präparierte Dental-Papierspitzen wurden 5 cm³ Human-Blut beigemengt. Die Blutentnahme in das Prüfungsröhrchen erfolgte unmittelbar nach dieser Zugabe. Gleichzeitig wurde ein Kontrollröhrchen mit unbehandeltem Blut angesetzt.
- B. Ca. 10 präparierte Dental-Papierspitzen wurden ebenfalls 5 cm³ Human-Blut beigemengt. Die Blutentnahme in das Prüfungsröhrchen erfolgte diesmal erst nach 1 Stunde Einwirkungszeit. Auch hier wurden die Resultate mit denen eines Kontrollröhrchens verglichen.

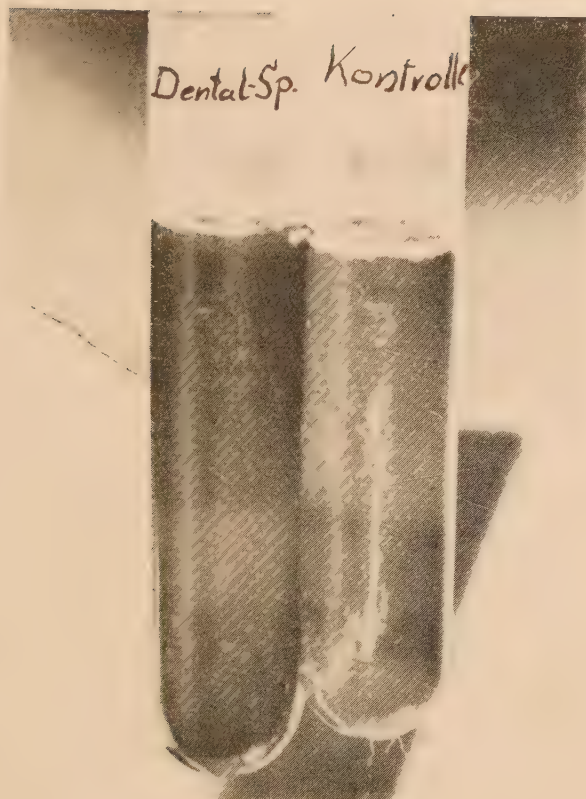


Abbildung 4

Eingetretene Hämolyse in dem mit Dental-
Papierspitzen beschickten Reagenzröhrchen

Beobachtungs- zeiten	A	Kontrolle	Beobachtungs- zeiten	B	Kontrolle
11 ⁴⁵	0	0	15 ¹⁵	0	0
12 ⁴⁵	2 mm ³	2 mm ³	17 ³⁰	6 mm ³	3 mm ³
13 ⁴⁵	4 mm ³	3 mm ³			
15 ⁰⁰	6 mm ³	4 mm ³			
16 ⁰⁰	9 mm ³	6 mm ³			
16 ³⁰	10 mm ³	7 mm ³			
nächst. Tg. 8 ³⁰	56 mm ³	34 mm ³		32 mm ³	25 mm ³

ZUSAMMENFASSUNG UND BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

1. Versuchsreihe:

(Die keimfeindliche Wirkung verschiedener
Verdünnungsgrade des Phenylquecksilberborates)

Die vorliegenden Ergebnisse aus den Tabellen 1—17 zeigen deutlich eine abnehmende Schädigung der Keime bei zunehmender Verdünnung des Phenylquecksilberborates. Ferner läßt sich sowohl bei sich steigender Einwirkungszeit des Präparates auf die Bakterien-Mischkulturen als auch bei zunehmender Bebrütungszeit eine Verminderung des Wirkungsgrades ablesen.

Nur bis zur Verdünnung 1:20 ließen sich befriedigende Ergebnisse erzielen. Ich möchte diese Verdünnung als die Grenzkonzentration der Wirksamkeit in der Desinfektionsleistung bezeichnen.

Die Verdünnung 1:30 zeigte nur noch 24 Stunden lang negatives Wachstum. Alle höheren Verdünnungen waren schon nach dieser Zeit mittel bis stark positiv.

Aus den Resultaten der Tabellen 9 und 18 kann die Wirkung der auf die absolut negativen Wachstumsergebnisse einwirkenden SH-Gruppen ersehen werden. Die Einwirkungszeit von 48 Stunden zeigt bereits deutlich ein positives Ergebnis. Nach 4 Tagen ist das Ergebnis in jedem Falle absolut positiv.

Dieser Versuch läßt den Schluß zu, daß der Vorgang der keimfeindlichen Wirkung des Phenylquecksilberpräparates reversibel ist.

Durch diesen und ebenfalls durch die Ergebnisse der zahlreichen folgenden in vitro durchgeführten Experimente kann vermutet werden, daß hinsichtlich der Einwirkung von Schwermetallionen z. B. Phenylquecksilberborat auf obengenannte Keime insofern analoge Verhältnisse zum extrazellulären Eiweißmolekül bestehen, als bei den untersuchten Mikroorganismen ebenfalls SH-Gruppen ihres Fermentsystems betroffen wurden. Dies schließe ich aus den Ergebnissen der

2. Versuchsreihe

(Die keimfeindliche Wirkung der präparierten Dental-Papierspitzen)

bei den Endonährbodenversuchen, bei denen während einer Einwirkungsdauer von 24 Stunden bei 37°C z. B. der Fachsinglanz der Bakt. coli-Kolonien in unmittelbarer Umgebung der Papierspitzen verschwand. Die Kolonien waren innerhalb der Einwirkungszone der Hg⁺⁺ blaßrosa gefärbt, was zumindest auf einen nachträglich gestörten Energiestoffwechsel hinweist, falls die betroffenen Keime dieser Kolonie nicht abgestorben sind.

Zur Prüfung der Frage nach einer totalen Keimvernichtung, bzw. einer nur reversiblen Schädigung durch Phenylquecksilberborat sollen hier die Versuchsergebnisse der Versuche über die Zuführung von Sulfhydrylgruppen in Form von thioglykolsaurem Natrium zu den ausgewaschenen Keimen mit negativem Wachstumsergebnis der Papierspitzen oder deren unmittelbaren Umgebung herangezogen werden. (S. Tabelle 27.)

Schon nach 24 Stunden Einwirkungszeit der SH-Gruppen ist stark positives Wachstum zu beobachten.

Dieses Resultat stimmt mit den Ergebnissen der Cystein-Zuführung in der 1. Versuchsreihe überein. (s. Tabelle 9 und 18.)

Schach stellte fest, daß die keimfeindliche Wirkung organisch und anorganisch gebundenen Quecksilbers aufhebbar ist wenn man dem flüssigen und beimpften Nährboden Serumproteine in Form der einzelnen über SH-Gruppen verfügende Fraktionen (Albuminfraktion, Gamma-Globulinfraktion) zufügt.

Ich konnte feststellen, daß bereits mehrmaliges Auswaschen der Keime genügt, um sie zur Weiterteilung zu veranlassen, sobald man sie in sterile Bouillon überimpft. Dies würde mit den Versuchsergebnissen von Vignati und Schnabel übereinstimmen, deren Versuchsergebnisse den Verdacht aufkommen ließen, daß die Oligodynamie der Schwermetalle reversibel sei.

Bei den Blutagarnährbodenversuchen zeigten die von den Papierspitzen gelösten oder aus deren unmittelbaren Umgebung genommenen und

ausgewaschenen Keime. auf sterile Kontrollbouillon überimpft, ohne Zusatz von SH-Gruppen schon nach 24 Stunden positives Wachstum. Die Erklärung hierfür ist darin zu suchen, daß im Blutagarnährboden selbst SH-Gruppen vorhanden sind, die einer Blockierung der SH-Gruppen der Bakterienfermente durch das Hg^{++} entgegenwirken.

Die Blutagarnährbodenteste dienten ferner dazu, eine eventuelle gewebseindliche Wirkung des Phenylquecksilberborates festzustellen. Wie schon erwähnt, trat hier bei einer Blutkonzentration im Nährboden von 5 Prozent und 15 Prozent eine deutliche Hämolyse ein. Diese hämolytische Reaktion wurde durch Versuche mit flüssigem Tierblut im Reagenzgläschen (s. Abb. 4) sowie mit Humanblut im Blutsenkungsmeßgerät (s. Tabelle 28) bestätigt.

Die Beobachtung der hämolytischen Zone auf dem Blutagarnährboden zeigte einheitlich im Zeitraum von fünf Tagen eine Vergrößerung von ca. 13,5 Prozent. Die Wachstumshemmzone dagegen verkleinerte sich in derselben Zeitspanne vergleichsweise einer Irisblende um ca. 11,9 Prozent. Letztere Feststellung bestätigt das Ergebnis der 1. Versuchsreihe: sich steigende Einwirkungszeit vermindert den Wirkungsgrad des Präparates.

Die Feststellung der zellfeindlichen, bzw. der hämolytischen Wirkung der als Träger der Quecksilberverbindung dienenden Dental-Papierspitzen warf die Frage auf, ob Anteile des Phenylquecksilberborates bei Einlagen durch die Hartsubstanzen des Zahnes diffundieren und so im umliegenden Gewebe Schädigungen hervorrufen. Die Modellversuche über diese Frage zeigten in keinem Fall Anzeichen einer Diffusion des Präparates.

Zum Schluß meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Frau Professor Dr. Dr. Schug-Kösters für die freundliche Ueberlassung des Themas zu danken.

Herrn Dr. Dr. Schach möchte ich an dieser Stelle für die Anleitung und Ueberwachung der Laborarbeiten sowie die wertvollen Anregungen meinen verbindlichen Dank aussprechen.

LITERATUR:

- | | |
|--|--|
| 1. Armangué und Mestres | Zyma-Journal 4 (1939) Nr. 1 |
| 2. Armangué und Mestres | La Medicina Catalana 1934 Februar |
| 3. Armangué und Mestres | Zyma-Journal (1938) Nr. 3 |
| 4. Weed und Ecker | Journal of Infections Diseases 49 (1931) 440 |
| 5. Weed und Ecker | Journal of Infections Diseases 51 310 |
| 6. Rosemund | Diss. Göttingen 1948 |
| 7. Fargel | Med. Kli. Nr. 11 (1953) |
| 8. Hofmann | Der prakt. Desinf. Heft 1 1953 |
| 9. Roth, Birkhäuser | Schweiz. med. Wschr. Nr. 10 (1953) 240 |
| 10. Dietsch | Dtsch. med. Wschr. Nr. 26 (1952) 837 |
| 11. Ketterl | Zahnärztl. Praxis VII Jhrg. Nr. 3 1956 |
| 12. Büchs | Zahnärztl. Welt und Reform 11./57 Jhrg.
Nr. 12 1956 |
| 13. Rosemund | Zahnärztl. Welt 5 Jhrg. Nr. 16 1950 |
| 14. Kißkalt | Münchener Med. Wochenschrift 96. Jhrg.
Nr. 6 1954 |
| 15. Schubert | Des'nf. und Schädlingsbekämpfung Ausgabe A
Des. Heft 4/5 1949 |
| 16. Ketterl | Zahnärztl. Praxis V. Jhrg. Nr. 4 1954 |
| <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> Ketterl
 17. Kierse
 Tischler </div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; font-size: 3em; line-height: 1;"> } </div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> Deutsche Zahnärztl. Zeitschrift
 8. Jhrg. Heft 23 1953 </div> | |
| 18. Schach | Nauheimer Tagung 1955 (Vortrag auf der |
| 19. Schach | Nauheimer Tagung 1956 Arbeitstagung |
| 20. Schach | Nauheimer Tagung 1957 der DAH) |

LEBENS LAUF

Am 25. Juni 1931 wurde ich, Horst Rohweder, als Sohn des damaligen Polizeioffiziers Hannes Rohweder, und dessen Ehefrau Alice, geborene Grümmer, in Siebenbüumen, Kreis Lauenburg, geboren.

Nach dem Besuch von 4 Klassen Volksschule in Fürth-Bayern, und München, trat ich im Herbst 1942 ebenfalls in München in die Wittelsbacher Oberschule ein. Von September 1943 bis Juli 1948 besuchte ich die Oberschule in Heide/Holstein. Im Oktober 1948 wechselte ich in die Oberrealschule Augsburg über und legte dort im Juni 1951 die Reifeprüfung ab.

Im März 1952 schrieb ich mich als Student der Zahnheilkunde der Universität München ein und bestand dort nach 3 Semestern im Juli 1953 das zahnmedizinische Physikum.

Nach dem Besuch von weiteren 5 Semestern an der Universität München unterzog ich mich im Frühjahr 1956 mit Erfolg der Staatsprüfung.

Vom 1. August 1956 bis 30. September 1957 war ich als Volontärassistent an der Universitätsklinik für Zahn-, Kiefer- und Mundkrankheiten in München tätig. Seit dem 1. Oktober 1957 bin ich dortselbst mit den Aufgaben eines wissenschaftlichen Assistenten betraut.

